

# Curriculum Vitae

## INFORMAZIONI PERSONALI

**Nome** DOMINIQUE  
**Cognome** PERSANO ADORNO  
**Recapiti** Dipartimento di Fisica e Chimica, Viale delle Scienze Ed.18 Facoltà di Ingegneria  
**Telefono** 091-23899086  
**E-mail** dominique.persanoadorno@unipa.it

## FORMAZIONE TITOLI

- **LAUREA IN FISICA** (10/10/1996, Università degli Studi di Palermo) con la votazione di 110/110 con lode e la menzione della tesi al Premio Gugino. Tesi sperimentale dal titolo: *"Assorbimento a microonde in monocristalli di YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> in prossimità della temperatura di transizione superconduttiva"*.
- Titolo di **CULTORE DELLA MATERIA** nel Settore scientifico-disciplinare B01A (**FISICA GENERALE**) presso la Facoltà di Ingegneria di Palermo a partire dall'A.A. 1998/1999.
- DIPLOMA DI **PERFEZIONAMENTO** in **DIDATTICA DELLA FISICA** (D.R. n. 1560 del 1/12/98) (A.A. 1998/99, Università degli Studi di Palermo).
- **ABILITAZIONE** all'insegnamento di **FISICA e MATEMATICA APPLICATA** negli Istituti Statali di Istruzione Secondaria conseguita a seguito di superamento di regolare concorso nel 2000.
- **DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA APPLICATA (XVII ciclo)**, conseguito presso il Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative dell'Università degli Studi di Palermo. Tesi di Dottorato: *"Studio delle proprietà lineari e non lineari della risposta a radiazione elettromagnetica intensa da parte di semiconduttori drogati"*.

**Abilitazione Scientifica Nazionale** (Bando ASN 2016) a Professore di **Seconda Fascia** nel Settore Concorsuale **02/D1 - FISICA APPLICATA, DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA** conseguita ad aprile del 2017. Periodo di idoneità: 04/04/2017-04/04/2026

**Abilitazione Scientifica Nazionale** (Bando ASN 2016) a Professore di **Seconda Fascia** nel Settore Concorsuale **02/B2 - FISICA DELLA MATERIA** conseguita ad agosto del 2018. Periodo di idoneità: 08/08/2018-08/08/2027

**Abilitazione Scientifica Nazionale** (Bando ASN 2018-VI Quadrimestre) a Professore di **Prima Fascia** nel Settore Concorsuale **02/D1 - FISICA APPLICATA, DIDATTICA E STORIA DELLA FISICA**. Periodo di idoneità: 04/06/2021-04/06/2030

Titolo di **ESPERTO QUALIFICATO IN RADIOPROTEZIONE DI II GRADO** (D.Lgs.230/95 All.V) (20/10/1997, Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Ispettorato Medico Centrale del Lavoro, Roma). Iscrizione nell'elenco nominativo dal 7/1/1998 (numero d'ordine 1843).

## Premi e riconoscimenti scientifici

- **Best Presentation Award** alla 2nd International Conference on Science and Technology Education – STE 2021, 7-8 ottobre 2021, FEUP Porto (Portugal)
- **Best Poster Award** della conferenza internazionale "Physics of Light-Matter Coupling in Nanostructures (PLMCN 3)", 1-4 Ottobre 2003, Acireale, Italia.
- **Premio Giovane Ricercatore** nell'ambito della VI Conferenza Scientifica Triennale del Comitato Regionale Ricerche Nucleari e di Struttura della Materia (CRRNSM), 14-15 Ottobre 1999, Palermo, Italia.

- **Alexander S. Onassis Public Benefit Foundation Grant** per partecipare alle Summer Lectures for Talented Young Scientists and Advanced Students in Chemistry and Physics: "The Nanotechnology Revolution" – 19-23 Luglio 2004, Creta, Foundation for Research and Technology (FORTH) – Grecia.
- La rivista **Internazionale SCOPE** edita dalla IPEM (Institute of Physics and Engineering in Medicine) nel numero di dicembre 2013 ha dedicato un editoriale all'articolo: "*A comparison among different techniques for human ERG signals processing and classification*" (Autori: R. Barraco, **D. Persano Adorno**, M. Brai and L. Tranchina) pubblicato sulla rivista *Physica Medica: European Journal of Medical Physics* **30**, 86-95 (2014).

See: <https://www.ipem.ac.uk/Portals/0/Documents/Publications/SCOPE/SCOPEDEC2013LR.pdf>

- L'articolo di review "*The amazing graphene: an educational bridge connecting different Physics concepts*" (Autori: **D. Persano Adorno**, L. Bellomonte and N. Pizzolato) è stato incluso negli **Highlights 2018** di **European Journal of Physics** (collezione dei migliori articoli pubblicati nel 2018 sulla rivista).
- L'articolo "*Elucidating the electron transport in semiconductors via Monte Carlo simulations: an inquiry-driven learning path for engineering undergraduates*" (Autori: **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and C. Fazio) è stato incluso negli **Highlights 2015** di **European Journal of Physics** (collezione dei migliori articoli pubblicati nel 2015 sulla rivista).
- L'articolo "*New insight in electron spin dynamics in the presence of correlated noise*" (Authori: S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo ) è stato incluso negli **Highlights 2012 del Journal of Physics: Condensed Matter** (collezione dei migliori articoli pubblicati nel 2012 sulla rivista).

## ATTIVITA' DIDATTICA

Responsabile del laboratorio didattico di FISICA MODERNA E FISICA DEI SEMICONDUTTORI del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università di Palermo.

### **Partecipazioni a commissioni per gli esami di profitto dei seguenti corsi:**

- Fisica Generale I, Fisica Generale II, Fisica I, Fisica II per gli studenti di tutti i Corsi di Laurea in Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo;
- Elementi di Fisica, Corso di Laurea in Biologia Marina, Trapani;
- Storia della Fisica, Corso di Laurea in Scienze Fisiche, Palermo;
- Tecniche fisiche per la medicina, Corso di laurea in Ingegneria Biomedica, Palermo.

## ATTIVITA' DIDATTICA

A.A 2004/2005:

i) Corso di **FISICA II** (Corso di recupero B – V.O.) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Docente-Tutor di **Fisica Generale II** presso il consorzio NETTUNO (*NETwork per l'Università Ovunque*) della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Attività seminariale nel corso di **Calcolo Numerico** del Dottorato in Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Palermo (XIX ciclo)

A.A 2005/2006:

i) Corso di **FISICA I** (N.O. – 12 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Docente per il corso IFTS per "Tecnico Superiore per il monitoraggio e la gestione del territorio e dell'ambiente" presso l'Istituto "F. Borghese" di Patti (ME) .

iii) Co-docenza del corso di **Fisica della Materia Condensata** del Dottorato in Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Palermo (XIX ciclo).

A.A 2006/2007: In astensione obbligatoria per maternità dal 8/11/2006 al 7/04/2007.

i) Corso di **FISICA I** (N.O. – 12 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo –IV Modulo, in sostituzione del docente, assente per malattia.

A.A 2007/2008 - 2008/2009:

i) Corso di **FISICA I** (N.O. – 12 CFU) per gli studenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica e Ingegneria dell'Automazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Docente-Tutor di **Fisica Generale I** presso il consorzio NETTUNO (*NETwork per l'Università Ovunque*) della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

A.A 2009/2010 - 2010/2011:

i) Corso di **FISICA 2** (N.O. – 6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Docente-Tutor di **Fisica Generale I e Fisica Generale II** presso il consorzio NETTUNO (*NETwork per l'Università Ovunque*) della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

A.A. 2011/2012:

i) Corso di **FISICA 2** (N.O. – 6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Docente-Tutor di **Fisica Generale I e Fisica Generale II** presso il consorzio NETTUNO (*NETwork per l'Università Ovunque*) della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Co-docenza del corso di **Fisica Computazionale** per il Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Palermo.

iv) Responsabile scientifico della attività formativa integrativa (2 CFU) per il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica dal titolo: "**Esperienze di laboratorio sulla trasmissione dell'energia termica in sistemi di interesse termo-meccanico**"

A.A. 2012/2013:

i) Corso di **FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA** (6 CFU) per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica e Fotonica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Co-docenza del corso di **Fisica della Materia Condensata** per il Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Co-docenza del corso di **Fisica Computazionale** per il Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Palermo.

A.A. 2013/2014:

i) Corso di **FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA** (6 CFU) per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica ed Aerospaziale della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Corso di **Fenomeni di trasporto in strutture a semiconduttore** per il *Dottorato di Ricerca in Scienze Fisiche* dell'Università degli Studi di Palermo.

A.A. 2014/2015:

i) Corso Integrato di **FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA** (6 CFU) e **FISICA MEDICA (FIS/07)** (3 CFU) per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Corso di **DIDATTICA LABORATORIALE DI FISICA MODERNA** (3 CFU) per i Tirocini Formativi Attivi (TFA)- classe A038 (Fisica), attivati dall'Università degli Studi di Palermo.

iv) Attività seminariale di **FISICA MODERNA** per il Corso di Formazione per i docenti della Scuola Media Superiore organizzato nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche (PNLS).

A.A. 2015/2016:

i) Corso Integrato di **FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA** (6 CFU) e **FISICA MEDICA (FIS/07)** (3 CFU) per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.

ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Attività seminariale nell'ambito della Scuola Estiva di aggiornamento in **FISICA MODERNA** per i docenti della Scuola Media Superiore organizzato dall'Istituto di Istruzione Superiore "A. Volta" di Caltanissetta.

- iv) Corso di aggiornamento su attività **Inquiry e Progettazione Europea** per i docenti dell'Istituto di Istruzione Superiore "Fermi-Eredia" di Catania.
- v) Attività laboratoriale (40 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica Moderna**) all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR

A.A. 2016/2017:

- i) Corso di **FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA** (6 CFU) per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Modulo di **FISICA MEDICA (FIS/07)** (3 CFU) nel Corso Integrato di *Applicazioni Medicali delle Radiazioni e Fisica Medica* per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- iii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- iv) Attività laboratoriale (20 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica Moderna**) all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR
- v) Attività laboratoriale (40 h) "**Ri-animiamo il laboratorio di Fisica**" all'interno del progetto di Alternanza Scuola Lavoro (ASL)

A.A. 2017/2018:

- i) Corso di **FISICA DEI MATERIALI PER L'ELETTRONICA** (6 CFU) per gli studenti della Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Attività laboratoriale (20 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica Moderna**) all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR

A.A. 2018/2019:

- i) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Cibernetica e Ingegneria Elettronica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Corso di **Fisica Computazionale (FIS/07)**, per la *Scuola di Specializzazione in Fisica Medica* dell'Università degli Studi di Palermo.

iii) Attività laboratoriale (20 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica Moderna**) all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR

A.A. 2019/2020:

- i) Corso di **FISICA I** (9 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Cibernetica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- iii) Corso di **Fisica Computazionale (FIS/07)**, per la *Scuola di Specializzazione in Fisica Medica* dell'Università degli Studi di Palermo.
- iv) Attività seminariale di **FISICA MODERNA** per il Corso di Formazione per i docenti della Scuola Media Superiore organizzato nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche (PNLS).
- v) Attività laboratoriale (20 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica Moderna**) all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR

A.A. 2020/2021:

- i) Corso di **FISICA I** (9 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Cibernetica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- iii) Corso di **Fisica Computazionale (FIS/07)**, per la *Scuola di Specializzazione in Fisica Medica* dell'Università degli Studi di Palermo.

A.A. 2021/2022:

- i) Corso di **FISICA I** (9 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- iii) Corso di **Fisica Computazionale (FIS/07)**, per la *Scuola di Specializzazione in Fisica Medica* dell'Università degli

Studi di Palermo.

- iv) Attività laboratoriale (20 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica Moderna**) all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR

2/2023:

- i) Corso di **FISICA I** (9 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- ii) Corso di **FISICA 2** (6 CFU) per gli studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica della Scuola Politecnica dell'Università degli Studi di Palermo.
- iii) Corso di **Fisica Computazionale (FIS/07)**, per la *Scuola di Specializzazione in Fisica Medica* dell'Università degli Studi di Palermo.
- iv) Attività laboratoriale (20 h) con i ragazzi dell'ultimo anno dei Licei di Palermo e provincia (**Laboratorio di Fisica e Chimica Moderna**), percorso PCTO all'interno del Piano Lauree Scientifiche (PLS), finanziato dal MIUR

## RICERCHE FINANZIATE

- Da Novembre 2015 ad aprile 2018 è stata **Responsabile Scientifico** per l'Università di Palermo del Progetto Europeo Erasmus+ KA201 -Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices: "**Open Discovery of STEM Laboratories (ODL)**", Grant Agreement N°:2015-1-ES01-KA201-016090 (durata 30 mesi); Finanziamento: 220 765 EUR.
- Da Settembre 2019 ad ottobre 2022 è stata **Responsabile Scientifico** per l'Università di Palermo del Progetto Europeo Erasmus+ KA201-Innovation "**GREEN EDUcation for sustainable future (GREEN-EDU)**", Grant Agreement N°: 2019-1 -PL01-KA201- 065695 (durata 38 mesi); Finanziamento: 222 685 EUR.
- Da Novembre 2019 ad agosto 2022 è stata **Responsabile Scientifico** per l'Università di Palermo del Progetto Europeo Erasmus+ KA201-Innovation "**Bio-Inspired STEM topics for engaging Young generations (BioS4You)**", Grant Agreement N°:2019-1-DE03-KA201-060125 (durata 34 mesi); Finanziamento: 167 648 EUR.
- Da Settembre 2020 è **Responsabile Scientifico** per l'Università di Palermo del Progetto Europeo Erasmus+ KA201-Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices- "**Science for Earth**", Grant Agreement N°: 2020-1-PL01-KA201-081578 (durata 36 mesi); Finanziamento: 176 751 EUR.
- Da Giugno 2021 è **Responsabile Scientifico** per l'Università di Palermo del Progetto Europeo Erasmus+ KA226-HED "**Redesigning Introductory Computer Programming Using Innovative Online Modules - RECOM**", Grant Agreement N°: 2020-1-TR01-KA226-HE-098258 (durata 24 mesi); Finanziamento: 248 497 EUR.
- Dal 22 Aprile 2002 al 21 aprile 2003 è stata **Responsabile del Progetto Giovani Ricercatori** per la ricerca dal titolo: "**Generazione di armoniche di ordine superiore e mescolamento di frequenze in eterostrutture quantistiche (quantum wells, double quantum wells, superlattices)**", finanziato dall'Università degli Studi di Palermo (D.R. n.518 del 22/4/2002).
- Negli anni 2013-2014 è stata **Responsabile del Progetto CORI- Azione D**, finanziato dall'Università degli Studi di Palermo, in collaborazione con il Professore E. Sherman della Ikerbasque University of Bilbao.

Negli anni 2017-2019 è stata **Responsabile del Progetto CORI- Azione D**, finanziato dall'Università degli Studi di Palermo, in collaborazione con il Prof. Mikhail Katsnelson, Institute for Molecules and Materials Radboud University (The Netherlands).

Progetti a cui ha partecipato:

**Dinamica Stocastica Non Lineare di Sistemi Disordinati e Complessi** (FFR e Ex 60%) dell'Università di Palermo, coordinatore Prof. B. Spagnolo.

**Processi di rumore e ottici non-lineari in materiali nano-strutturati** (Ex 60%) dell'Università di Palermo, coordinatore Prof. G. Ferrante.

**Studio delle proprietà di trasporto in sistemi a semiconduttori su scala micrometrica e nanometrica** (Ex 60%) dell'Università di Palermo, coordinatore Prof. M. Zarcone.

Progetto PON02003553391233: "Tecnologie per l'ENERGIA e l'Efficienza energETICa – ENERGETIC".

Progetto PON02004513362121: "Sviluppo di una pesca siciliana sostenibile e competitiva attraverso l'innovazione tecnologica - PESCA TEC".

Progetto: PON02004513361909: "Utilizzo integrato di approcci tecnologici innovativi per migliorare la shelf-life e preservare le proprietà nutrizionali di prodotti agroalimentari".

## **INCARICHI / CONSULENZE**

### Attività istituzionale:

Membro dell'Osservatorio Permanente della Didattica del Corso di Studi in Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Palermo negli A.A. 2005/2006 e 2006/2007.

Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato Internazionale in Fisica Applicata.

Responsabile del Nucleo di Autovalutazione del Dottorato Internazionale in Fisica Applicata a partire dal 2010.

Membro della Giunta del Dipartimento di Fisica nel biennio 2011-2012.

Commissario di vari concorsi per conferimento di assegni di ricerca MIUR e borse di studio post lauream.

Esperto Valutatore Esterno per il National Research Council (CNCS) della Romania a partire da maggio 2012.

Esperto SENIOR presso l'Agenzia ARPA Sicilia (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) per il conferimento di incarichi di collaborazione volti alla realizzazione di progetti attinenti il controllo e il monitoraggio ambientale a partire da ottobre 2004.

### Attività di Referee per le seguenti riviste scientifiche internazionali:

Journal of Computational Electronics; Acta Physica Polonica A; Journal of Superconductivity and Novel Magnetism; Central European Journal of Physics; Applied Physics Research, Journal of Neural Engineering, Biomedical Engineering Research, Medical & Biological Engineering & Computing, Science Journal of Education.



*Membro dell'Editorial Board delle seguenti riviste scientifiche internazionali:*

International Journal of Computer Science and Application(IJCSA), Published by Science and Engineering Publishing Company, Print ISSN: 2324-7037; Online ISSN: 2324-7134

Applied Physics Research, published by the Canadian Center of Science and Education., ISSN 1916-9639 (Print) ISSN 1916-9647 (Online).

## **ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE**

### **Afferenza a istituzioni di ricerca nazionali e internazionali**

- Ricercatore dell'Unità di Ricerca CNISM-INFM di Palermo.
- Membro del "Gruppo di Fisica Interdisciplinare" dell'Università di Palermo
- Membro del "Physics Education Research Group" dell'Università di Palermo.
- Membro del CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica) – nodo di Palermo.
- Membro della Società Italiana di Fisica (SIF)
- Membro della "The European Science Education Research Association (ESERA)
- Membro del "Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique (GIREP)
- Membro della TASET (The Association for Science, Education and Technology).
- Membro di IOSTE (International Organization for Science and Technology Education)

## **PUBBLICAZIONE**

### *Capitoli di libro*

C1 **D. Persano Adorno**, "Monte Carlo Simulation of Electron Dynamics in Doped Semiconductors Driven by Electric Fields: Harmonic Generation, Hot-Carrier Noise and Spin Relaxation", in Applications of Monte Carlo Method in Science and Engineering, Book edited by Prof. Shaul Mordechai, pp 331-358, InTech (2011), ISBN: 978-953-307-691-1; Available online from: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/monte-carlo-simulation-of-electron-dynamics-in-doped-semiconductors-driven-by-electric-fields-harmon>

C2 B. Spagnolo, D. Valenti, S. Spezia, L. Curcio, N. Pizzolato, A. A. Dubkov, A. Fiasconaro, **D. Persano Adorno**, P. Lo Bue, E. Peri, S. Colazza, "Environmental Noise and Nonlinear Relaxation in Biological Systems", in Ecological Modeling, Book edited by Prof. Wen-Jun Zhang, Cap.13, Nova Science Publishers, Inc. (2011) ISBN: 978-1-61324-567-5.

- R39 S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "Enhancement of electron spin lifetime in GaAs crystals: the benefits of dichotomous noise", under evaluation.
- R38 N. Pizzolato, C. Fazio, R. M. Sperandeo-Mineo, **D. Persano Adorno**: "Open Inquiry driven activation of epistemological and conceptual shifts in undergraduate engineering students: a case study in the context of thermal science", under evaluation.
- R37 M. A. Lodato, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato, S. Spezia, B. Spagnolo, "External Noise Effects in Silicon MOS Inversion Layer", Acta Physica Polonica B **44** (5) XXX-10 (2013).
- R36 R. Barraco, **D. Persano Adorno**, M. Brai and L. Tranchina: "A comparison among different techniques for human ERG signals processing and classification", Physica Medica: European Journal of Medical Physics (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejmp.2013.03.006>.
- R35 N. Pizzolato, A. Fiasconaro, **D. Persano Adorno** and B. Spagnolo, "Translocation dynamics of a short polymer driven by an oscillating force", J. Chem. Phys. **138**, 054902-7 (2013); doi: 10.1063/1.4789016.
- R34 **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato, D. Valenti and B. Spagnolo, "External noise effects in doped semiconductors operating under sub-THz signals", Reports on Mathematical Physics **70**(2), 171-179 (2012).
- R33 D. Valenti, G. Denaro, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato, Salvatore Zammito and B. Spagnolo, "Monte Carlo analysis of polymer translocation with deterministic and noisy electric fields", Cent. Eur. J. Phys. **10**(3), 560-567 (2012).
- R32 S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "Effect of a fluctuating electric field on electron spin dephasing in III-V semiconductors", Acta Physica Polonica B **43** (5) 1191-1201 (2012).
- R31 S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "New insight in electron spin dynamics in the presence of correlated noise", J. Phys.: Condens. Matter **24**, 052204 (6) (2012), inserted also in the **Highlights 2012**.
- R30 R. Barraco, **D. Persano Adorno** and M. Brai: "A new approach based on wavelet analysis for feature extraction in the electroretinogram", Computer Methods and Programs in Biomedicine **104**, 316-324 (2011), doi 10.1016/j.cmpb.2011.05.001.
- R29 R. Barraco, **D. Persano Adorno** and M. Brai: "ERG Signal Analysis Using Wavelet Transform", Theory in Biosciences **130** (3), 155-163 (2011), doi: 10.1007/s12064-011-0124-1.
- R28 N. Pizzolato, **D. Persano Adorno**, D. Valenti and B. Spagnolo, "Stochastic dynamics of leukemic cells under an intermittent targeted therapy", Theory in Biosciences **130** (3), 203-210 (2011), doi: 10.1007/s12064-011-0127-y.
- R27 S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "Doping dependence of spin dynamics of drifting electrons in GaAs bulks", Acta Physica Polonica A **119** (2) 250 (2011).
- R26 S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "Relaxation of electron spin during high-field transport in GaAs bulk", J. Stat. Mech. (2010) **P11033**, doi: 10.1088/1742-5468/2010/11/P11033.
- R25 N. Pizzolato, A. Fiasconaro, **D. Persano Adorno** and B. Spagnolo, "Resonant activation in polymer translocation: new insights into escape dynamics of molecules driven by an oscillating field", Physical Biology **7** (2010) 034001-5, doi: 10.1088/1478-3975/7/3/034001.

- R24 S. Spezia, **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "Temperature dependence of spin depolarization of drifting electrons in n-type GaAs bulks", *Acta Physica Polonica B* **41** (5) 1172-1180 (2010).
- R23 N. Pizzolato, **D. Persano Adorno**, D. Valenti and B. Spagnolo, "Dose dependent survival response in chronic myeloid leukemia under continuous and pulsed targeted therapy", *Acta Physica Polonica B* **41** (5), 1161-1170 (2010)
- R22 **D. Persano Adorno**, "Polarization of the radiation emitted in GaAs semiconductors driven by far-infrared fields", *Laser Physics* **20**, 1061-1067 (2010) ISSN: 1054-660X.
- R21 **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo: "The influence of noise on electron dynamics in semiconductors driven by a periodic electric field", *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment* **P01039-10** (2009) ISSN 1742-5468.
- R20 N. Pizzolato, D. Valenti, **D. Persano Adorno** and B. Spagnolo, "Evolutionary dynamics of imatinib-treated leukemic cells by stochastic approach", *Cent. Eur. J. Phys.* **7**(3), 541-548 (2009).
- R19 R. Barraco, **D. Persano Adorno**, L. Bellomonte and M. Brai: "A study of the human rod and cone ERG a-wave component", *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment* **P03007-11** (2009) ISSN 1742-5468.
- R18 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo and M. Zarcone, "Changes of electronic noise induced by oscillating fields in bulk GaAs semiconductors", *Fluctuation and Noise Letters* **8**, L11-L22 (2008) ISSN: 0219-4775 .
- R17 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo and N. Pizzolato, "Frequency influence on the hot-electron noise reduction in GaAs operating under periodic signals", *Acta Physica Polonica A* **113**, 979 (2008) ISSN 0587-4246.
- R16 **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo, "External noise effects on the electron velocity fluctuations in semiconductors", *Acta Physica Polonica A* **113**, 985 (2008) ISSN 0587-4246.
- R15 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo and M. Zarcone, "Monte Carlo Simulation of Harmonic Generation in GaAs structures operating under large-signal Conditions", *Journal of Computational Electronics* **6**, 27 (2007) ISSN: 1569-8025.
- R14 **D. Persano Adorno**, G. Ferrante and M. Zarcone, "Generation of even harmonics of sub-THz radiation in bulk GaAs in the presence of a static electric field", *Journal of Computational Electronics* **6**, 31 (2007 ) ISSN: 1569-8025.
- R13 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo, M. Zarcone, "Wave-mixing effects on electronic noise in semiconductor", *Journal of Computational Electronics* **5**, 475 (2006 ) ISSN: 1569-8025.
- R12 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo and M. Zarcone, "Dynamical effects and Terahertz harmonic generation in low-doped bulk semiconductors and submicron structures", *Phys. Stat. Sol. (c)*, **3**, 2502 (2006), ISSN: 1610-1634.
- R11 M. C. Capizzo, **D. Persano Adorno** and M. Zarcone, "Monte Carlo analysis of electronic noise in semiconductors under sub-terahertz cyclostationary mixed fields", *Phys. Stat. Sol. (c)* **3**, 2506 (2006), ISSN: 1610-1634.
- R10 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone, G. Ferrante, P. Shiktorov, E. Starikov, V. Gruvžinskis, S. Pérez, T. González, L. Reggiani, L. Varani and J.C. Vaissière: "Monte Carlo Simulation of high-order harmonics generation in bulk semiconductors and submicron structures", *Phys. Stat. Sol. (c)* **1**, 1367 (2004), ISSN: 1610-1634.
- R9 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante, "High-Order Harmonic Emission from Mixed Fields in n-type low-doped Silicon", *Laser Physics* **13**, 270 (2003), ISSN: 1054-660X.

- R8 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante, "High harmonic generation by two color field-mixing in n-type low-doped GaAs", *Phys. Stat. Sol. (c)* **0**, 1488 (2003), ISSN: 1610-1634.
- R7 P. Shiktorov, E. Starikov, V. Gruvžinskis, M. Zarcone, **D. Persano Adorno**, G. Ferrante, L. Reggiani, L. Varani and J.C. Vaissiere: "Monte Carlo Analysis of the Efficiency of Tera-Hertz Harmonic Generation in Semiconductor Nitrides", *Phys. Stat. Sol. (a)* **190**, 271 (2002), ISSN: 0031-8965.
- R6 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante, "High Order Harmonic Generation Efficiency in n-type Silicon and InP", *Laser Physics* **11**, 291 (2001), ISSN: 1054-660X.
- R5 G. Ferrante and **D. Persano Adorno**: "A Wavelet Analysis of 1/f and White Noise in Microwave Transistors", *Microelectronics Reliability* **41**, 99 (2001), ISSN: 0026-2714.
- R4 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante, "Monte Carlo Simulation of Harmonic Generation in InP", *Laser and Particle Beams* **19**, 81 (2001), ISSN: 0263-0346.
- R3 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante: "Far-Infrared Harmonic Generation in Semiconductors. A Monte Carlo Simulation", *Laser Physics* **10**, 310 (2000), ISSN: 1054-660X.
- R2 A. Agliolo Gallitto, I. Ciccarello, M. Guccione, M. Li Vigni and **D. Persano Adorno**: "Field Induced Variations of the Microwave Surface Impedance of YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> Crystals near T<sub>c</sub>", *Phys. Rev. B* **56**, 5140 (1997), ISSN: 0163-1829.
- R1 A. Agliolo Gallitto, M. Guccione, M. Li Vigni and **D. Persano Adorno**: "Investigation of Nonlinear Microwave Response in YBCO samples", *Il Nuovo Cimento D (CONDENSED MATTER, ATOMIC, MOLECULAR AND CHEMICAL PHYSICS, BIOPHYSICS)* vol. **19**, 1151 (1997), ISSN: 0392-6737.
- Proceedings di congressi*
- P17 R. Barraco, **D. Persano Adorno**, M. Brai: "Wavelet analysis of human photoreceptor response", in IEEE Proceedings of the 3rd International Symposium on Applied Science in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL 2010), pag. 1-4 - ISBN 978-1-4244-8131-6 (2010), doi: 10.1109/ISABEL.2010.5702846.
- P16 N. Pizzolato, **D. Persano Adorno**, D. Valenti, B. Spagnolo: "Stochastic dynamics of leukemic cells under an intermittent targeted therapy", in Proceedings of the European Conference on Complex Systems (ECCS 09), pag. 153-2 - ISBN 0-9554123-1-5/8 (2009).
- P15 R. Barraco, **D. Persano Adorno**, L. Bellomonte, M. Brai: "Time-frequency analysis of the human photoreceptor response", in Proceedings of the European Conference on Complex Systems (ECCS 09), pag. 126-2 - ISBN 0-9554123-1-5/8 (2009).
- P14 **D. Persano Adorno**, N. Pizzolato and B. Spagnolo: "Monte Carlo study of diffusion noise reduction in GaAs operating under periodic conditions", AIP Conference Proceedings 1129 (20th International Conference on Noise and Fluctuations-ICNF 09), Edited by M. Macucci, pag. 121, ISBN 978-0-7354-0665 (2009).
- P13 B. Spagnolo, A. Fiasconaro, N. Pizzolato, D. Valenti, **D. Persano Adorno**, P. Caldara, A. Ochab-Marcinek, E. Gudowska-Nowak: "Cancer growth dynamics: stochastic models and noise induced effects", AIP Conference Proceedings 1129 (20th International Conference on Noise and Fluctuations-ICNF 09), Edited by M. Macucci, pag. 539, ISBN 978-0-7354-0665 (2009).

Edizione 2015, MBEC- Proceedings of the 11th Doped Semiconductor: the Functional Analysis of the Homotopia and EBG Medical Engineering (MBEC-ESEM 2008), Eds: Vander-Sloten, Verdonck, Nyssen, Hauelsen, Vol. 22 pag. 2668-2671- Springer ISSN 1680-0737 / ISBN 978-3-540-89207-6 (2008), DOI: 10.1007/978-3-540-89208-3640.

P11 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo, M. Zarcone, "Monte Carlo Calculation of Voltage-Current Nonlinearity and High-Order Harmonic Generation in GaAs Microstructures", in Technical Digest of the 11th International Workshop on Computational Electronics (IWCE11), Edited by H. Kosina and S. Selberherr, pag. 125 (2006), ISBN 3-901578-16-1.

P10 **D. Persano Adorno**, M. C. Capizzo and M. Zarcone, "Monte Carlo analysis of voltage-current characteristic nonlinearity and harmonic generation in submicron semiconductor structures", Proceedings of the 25th IEEE International Conference on Microelectronics (MIEL 2006), vol. 2, pp. 497. ISBN/ISSN: 1-4244-0116-X (2006).

P9 M. C. Capizzo, **D. Persano Adorno**, M. Zarcone, "Electronic Noise in Semiconductor Systems: a Monte Carlo Simulation under Mixed Fields", in Technical Digest of the 11th International Workshop on Computational Electronics (IWCE11), Edited by H. Kosina and S. Selberherr, pag. 105 (2006), ISBN 3-901578-16-1.

P8 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone, G. Ferrante "Static-ElectricField Effects on harmonic generation in Gallium Arsenide Bulk exposed to intense sub-THz radiation", in Technical Digest of the 11th International Workshop on Computational Electronics (IWCE11), Edited by H. Kosina and S. Selberherr, pag. 127 (2006), ISBN 3-901578-16-1.

P7 P. Shiktorov, E. Starikov, V. Gruvzinskis, L. Reggiani, L. Varani and J.C. Vaissiere, M. Zarcone, **D. Persano Adorno**, G. Ferrante, "Monte Carlo Simulation of Electronic Noise under Large-Signal Operation", on Noise in Physical Systems and 1/f Fluctuations, Edited by Gijs Bosman, pag.677, Word Scientific, 2001, ISBN: 981-02-4677-3.

P6 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante: "Wave Mixing in Low-Doped Semiconductors", in Technical Digest of the Fourth Italian-Russian Laser Symposium, Edited by the Russian Center of Laser Physics, pag. 58, San Pietroburgo, 2001, ISBN: 5-85987-025-6.

P5 M. Zarcone, **D. Persano Adorno** and G. Ferrante: "Monte Carlo Simulation of Wave Mixing in n- type Silicon", Proceedings of the International Conference on Lasers, pag.202 (2001), ISSN: 0190-4132.

P4 **D. Persano Adorno**, M. Zarcone and G. Ferrante, "Monte Carlo Simulation of Nonlinear Electron Transport in Semiconductors: Harmonics Generation in GaAs", on Nuclear and Condensed Matter Physics, AIP Conference Proceedings pag.202 (2000), ISSN: 0094-243X.

P3 R.N. Mantegna, G. Ferrante and **D. Persano Adorno**: "Wavelet Investigation of 1/f noise in microwave transistors", on Noise in Physical Systems and 1/f Fluctuations, Edited by C. Surya, pag. 96, Bentham Press London, 1999, ISBN: 1-874612-28-5.

P2 A. Agliolo Gallitto, I. Ciccarello, M. Guccione, M. Li Vigni and **D. Persano Adorno**: "Microwave Response of high-Tc Superconductors", on Pair Correlation in Many-Fermion Systems, Edited by Kresin, pag.111, Plenum Press New York, 1998, ISBN: 0-306-45823-3.

P1 A. Agliolo Gallitto, I. Ciccarello, M. Guccione, M. Li Vigni and **D. Persano Adorno**: "Microwave Absorption in YBCO Single Crystals near Tc", on Magnetic Resonance and Related Phenomena, Edited by M. Smith and J. H. Strange, pag 559, University of Kent (Canterbury), 1996, ISBN: 0 904938913.

## ATTIVITA' SCIENTIFICHE

11.10.96-30.11.97: Titolare di Borsa di Studio INFM Sezione D, Istituto di Fisica (Palermo) & Istituto Nazionale di Fisica della Materia- Sezione D;

(Palermo) and SS-Microelettronica (Catania); INFN Progetto Sud, Dipartimento di Energetica ed Applicazioni della Fisica

01.03.99-12.05.04: Titolare di Borsa di Studio CNR fino al 31/10 1999 e di Assegno di Ricerca Quadriennale dell'Università di Palermo a partire dal 1/11/1999, Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative (Università di Palermo);

01.07.04-15.02.05: Titolare di Assegno di Ricerca finanziato dal CRRSNM, Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative (Università di Palermo);

16.02.05- 31.12.10: Ricercatore Universitario Confermato SSD FIS/03 (Fisica della Materia), Dipartimento di Fisica e Tecnologie Relative (Università di Palermo);

01.01.11- 31.12.12: Ricercatore Universitario Confermato SSD FIS/03 (Fisica della Materia), Dipartimento di Fisica (Università di Palermo);

01.01.13- ad oggi: Ricercatore Universitario Confermato SSD FIS/03 (Fisica della Materia), Dipartimento di Fisica e Chimica (Università di Palermo).

Dominique Persano Adorno, subito dopo la laurea in Fisica (1996), si è occupata di fenomeni di risposta non lineare nel dominio delle microonde in superconduttori ad alta Tc. Borsista INFN (1998-1999) ha collaborato al Progetto Sud "*Analisi e modellazione di rumore elettronico in dispositivi bipolari veloci*" studiando il rumore elettronico a basse frequenze in dispositivi bipolari veloci sia dal punto di vista sperimentale, sia dal punto di vista teorico, utilizzando le trasformate wavelet. Titolare di Assegno di Ricerca dell'Università di Palermo (1/11/1999-31/01/2005) per la ricerca dal titolo "*Simulazione Monte Carlo delle Proprietà Lineari e non Lineari del Rumore Elettronico nei Semiconduttori*", si è dedicata allo studio delle proprietà ottiche lineari e non lineari di semiconduttori drogati e della loro risposta sia a bassa frequenza, sia ad alte frequenze, per l'utilizzo di questi materiali in dispositivi per telecomunicazioni.

Nel 1999 ha vinto il Premio Giovane Ricercatore bandito dal Comitato Regionale Ricerche Nucleari e di Struttura della Materia (CRRNSM); nel 2003 ha vinto il premio per il miglior poster alla conferenza internazionale "Physics of Light-Matter Coupling in Nanostructures" (PLMCN 3). Negli anni 2002-2003 è stata responsabile del Progetto Giovani Ricercatori per la ricerca dal titolo: "*Generazione di armoniche di ordine superiore e mescolamento di frequenze in eterostrutture quantistiche (quantum wells, double quantum wells, superlattices)*", finanziato dall'Università degli Studi di Palermo.

Nel luglio 2004 ha vinto una Alexander Onassis Public Benefit Foundation Grant per partecipare alle Summer Lectures for Talented Young Scientists and Advanced Students in Chemistry and Physics: "*The Nanotechnology Revolution*" (Creta, Foundation for Research and Technology (FORTH) - Grecia). Nel 2012 la rivista Journal of Physics: Condensed Matter ha inserito un suo contributo negli *Highlights* del 2012.

Le sue principali tematiche di ricerca di interesse riguardano:

1) "*Studio dei fenomeni non lineari e influenza del rumore in semiconduttori drogati*"

L'utilizzo di sistemi a semiconduttore in dispositivi per telecomunicazioni a banda larga e networks mobili ha creato spinte notevoli verso una conoscenza quanto più accurata delle loro proprietà di risposta elettrica e delle peculiarità del rumore elettronico nei dispositivi stessi, alle alte e alle basse frequenze. Nell'elettronica a stato solido, a causa della miniaturizzazione dei circuiti integrati, anche quando le tensioni applicate hanno valori molto bassi, i sistemi sono soggetti tipicamente a campi elettrici molto intensi; da ciò consegue che essi esibiscono un comportamento fisico fortemente non lineare. Inoltre, i dispositivi a semiconduttore sono caratterizzati da rumore intrinseco che influenza fortemente le prestazioni, impostando il limite inferiore per la rilevazione del segnale in circuiti elettronici. Per questo motivo, per comprendere pienamente lo scenario complesso dei fenomeni non lineari coinvolti nella risposta dei dispositivi, è molto importante studiare la dinamica degli elettroni in sistemi a semiconduttore in condizioni lontane dall'equilibrio.

Utilizzando un approccio Monte Carlo, che permette di includere a livello microscopico tutte le fonti di non linearità (hot-electrons, overshoot della velocità, scattering intervalley, ecc) la sottoscritta ha studiato le proprietà lineari e non lineari della risposta a radiazione elettromagnetica intensa da parte di semiconduttori bulk e dispositivi di nano e microelettronica. L'analisi della risposta non lineare e l'analisi del mescolamento di frequenze in semiconduttori omogenei e in semplici dispositivi ha

fornito informazioni sulle proprietà di trasporto intrinseche dei semiconduttori, sui meccanismi di interazione attivi e rilevanti nei processi di generazione di armoniche, sul rumore elettronico e sulla influenza della struttura a bande dei materiali sotto esame in tali processi. La risposta è stata analizzata al variare di parametri di interesse, come la temperatura, la concentrazione del drogaggio, l'intensità e la frequenza del campo elettrico incidente. La conoscenza delle proprietà lineari e non lineari dei dispositivi elettronici risulta utile anche alle aziende operanti nel campo della tecnologia dei dispositivi, in quanto consente loro, sulla base dei risultati ottenuti nello studio numerico, di progettare e realizzare componenti innovativi, che abbiano le caratteristiche richieste.

Studi riguardanti gli aspetti costruttivi del rumore e delle fluttuazioni in differenti sistemi non-lineari hanno mostrato che l'addizione di rumore esterno a sistemi con un rumore intrinseco può dare origine a una risposta meno rumorosa. Recentemente è stata studiata la possibilità di ridurre il rumore di diffusione nei semiconduttori omogenei sommando un contributo fluttuante al campo elettrico statico. Poiché i dispositivi a semiconduttore sono sempre "immersi" in "ambienti rumorosi", che potrebbero alterare la loro performance, abbiamo analizzato gli effetti indotti dalla presenza di una sorgente esterna di rumore correlato sulla dinamica degli elettroni in semiconduttori sottoposti a campi elettrici oscillanti. I risultati numerici confermano che è possibile ridurre il rumore intrinseco elettronico sommando al campo elettrico periodico esterno un contributo a media zero con fluttuazioni correlate nel tempo. Questo è un esempio rilevante di Noise Enhanced Stability (NES) in sistemi a semiconduttore.

Nell'ambito di questa tematica di ricerca, la sottoscritta è tutor della dottoranda Maria Antonietta Lodato (XXXVI Ciclo del Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata- Università di Palermo) per la ricerca dal titolo: "*Studio degli effetti indotti dal rumore sul trasporto di carica e di spin in strutture a silicio di differente dimensionalità*".

## 2) "*Analisi della dinamica di rilassamento dello spin elettronico in sistemi a semiconduttore*"

Un campo della nano-tecnologia, molto allettante in termini di miniaturizzazione, e attualmente in fase di esplorazione, è quello in cui i gradi di libertà dello spin dell'elettrone possono essere utilizzati per l'elaborazione e il trasferimento dell'informazione. Tra le possibili applicazioni, i dispositivi ibridi che combinano l'elettronica a semiconduttore tradizionale con l'utilizzazione dello spin sono correntemente al centro dell'attenzione per la loro crescente funzionalità e facilità di integrazione. Tuttavia nelle strutture a semiconduttore, gli stati di spin degli elettroni si depolarizzano (rilassamento) a causa dello scattering con le imperfezioni reticolari e le eccitazioni elementari dovute ad altri portatori e i fononi. A causa di ciò, prima di poter realizzare un dispositivo spintronico, è necessario capire ed avere il controllo sul rilassamento degli momenti angolari intrinseci degli elettroni affinché l'informazione ad essi associata non sia persa, prima che una particolare operazione di manipolazione o lettura sia stata completata. Per ottenere le soluzioni delle equazioni differenziali stocastiche di trasporto e di dinamica dello spin, che descrivono l'evoluzione dei sistemi considerati, la sottoscritta ha utilizzato approcci analitici e numerici classici, ed in primis tecniche di simulazione Monte Carlo, che ben si prestano nello studio dei dispositivi a semiconduttore, perché permettono di includere con estrema facilità molti meccanismi reali di scattering difficilmente considerabili nella classica risoluzione numerica dell'equazione di trasporto di Boltzmann. Le previsioni teoriche, ottenute con i nostri codici, sono stati confermati dagli esperimenti effettuati dai Proff. E. R. Viana, G. M. Ribeiro del Departamento de Física, ICEx, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, CP 702, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Nell'ambito di questa tematica di ricerca, la sottoscritta è stata tutor della dottorando Stefano Spezia (XXXIV Ciclo del Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata- Università di Palermo) per la ricerca dal titolo: "*Analisi Monte Carlo della dinamica di rilassamento dello spin elettronico in campioni di GaAs drogati di tipo n*" ed è attualmente relatrice della tesi di laurea del dott. Calogero Graceffa (Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica - Università di Palermo) dal titolo: "*Studio del processo di rilassamento dello spin elettronico in dispositivi silicon-based*".

Nel 2012 è stato mostrato che, in presenza di rumore correlato o dicotomico, è possibile incrementare il tempo di vita media del sistema di spin elettronici. Proprio sulla base di questi risultati è nata una collaborazione internazionale con il Prof. E. Sherman del Departamento de Química-Física, Facultad de Ciencias, Bilbao (Spagna), che si è consolidata attraverso il progetto CoRI 2012- Azione D, (contributo per l'avvio e lo sviluppo di collaborazioni internazionali dell'Ateneo di Palermo), di cui la sottoscritta è responsabile.

A partire dal 2008, la sottoscritta ha cercato di trasferire il know-how acquisito nello studio della fisica dei semiconduttori (Metodo Monte Carlo, analisi statistica, modellizzazione stocastica, interazione radiazione-materia, effetti indotti dal rumore) a tematiche di ricerca di interesse in Fisica Applicata, occupandosi, in particolare, di:

3) *Effetti indotti dal rumore nella dinamica di polimeri in presenza di stati metastabili, al fine di studiare il fenomeno della traslocazione dei polimeri attraverso membrane:*

Lo studio della dinamica di traslocazione di polimeri individuali attraverso pori a scala nanometrica è essenziale per la comprensione del funzionamento dei sistemi biologici. Esperimenti interessanti mostrano tempi di attraversamento lunghi per molecole più corte di DNA, suggerendo l'esistenza di uno stato di quasi equilibrio per il polimero. La dipendenza del tempo di attraversamento dalla lunghezza del polimero rappresenta ancora un problema aperto poiché, come riportato in diversi lavori, esso può essere influenzato da differenti caratteristiche geometriche e fisiche del canale-poro, dai polinucleotidi adottati, dall'intensità dei campi elettrici esterni. La conoscenza dettagliata della dinamica di traslocazione dei polimeri ed, in particolare, del tempo di vita dello stato metastabile della catena molecolare che attraversa una membrana è fondamentale per lo sviluppo di biosensori basati su proteine, dispositivi analizzanti sequenze di DNA, sensori a nanopori per il rilevamento veloce di pezzi di DNA e rilascio controllato di droghe nella terapia del cancro. La ricerca comprende lo studio teorico della dinamica di catene polimeriche in uno stato fuori dall'equilibrio sotto l'influenza di un ambiente rumoroso e di campi esterni periodici, utilizzando sia dinamiche di Langevin, sia il metodo Monte Carlo, in un dominio bidimensionale e l'analisi della dipendenza del tempo di traslocazione dalla temperatura e dalla lunghezza del polimero.

Su questa tematica di ricerca è attiva una collaborazione con il Prof. A. Fiasconaro dell'Universidad de Zaragoza (Spain).

4) *Analisi di serie temporali biomediche:*

I segnali fisiologici mostrano un comportamento complesso che riflette la dinamica di meccanismi biologici differenti che agiscono e competono in organismi molto organizzati e possono contenere molte più informazioni di quelle accessibili "ad occhio nudo". Queste informazioni difficilmente possono essere estratte con mezzi convenzionali. Per questa ragione, metodi più svariati, nati nel contesto dello studio dei sistemi complessi, di recente sono stati applicati all'analisi di serie temporali biomediche. Uno di questi segnali è l'evoluzione temporale delle variazioni nella differenza di potenziale retinica, dovuta all'attivazione dei fotorecettori in presenza di un flash luminoso, chiamata Elettroretinogramma (ERG). L'ERG consiste di una sequenza di componenti la cui origine risiede in differenti strati della retina. L'onda-a è la prima parte del segnale ed è legata all'attività dei fotorecettori, coni e bastoncelli. Il processo di fototransduzione può coinvolgere dinamiche individuali e/o cooperative. Con l'idea di costruire un modello fisico che tenga conto del processo di fototransduzione e dei possibili meccanismi di interazione, abbiamo studiato l'onda-a in soggetti sani e in soggetti affetti da patologie caratterizzate dal non corretto funzionamento di una delle due popolazioni fotorecettoriali. L'analisi e la caratterizzazione dei segnali è stata effettuata mediante differenti tecniche (Analisi di Fourier, analisi mediante Trasformate Wavelet, analisi statistica, analisi tramite PCA).

I primi dati sperimentali analizzati sono stati forniti dalla Divisione di Oftalmologia del Policlinico di Palermo, e nel mese di marzo 2008 è stata attivata una collaborazione con l'Università di Catania per l'analisi di ERG in presenza di filtri colorati, per lo studio della risposta della retina a stimoli luminosi con determinata lunghezza d'onda. Nel corso del 2012 si è consolidata una collaborazione internazionale con il Prof. P. Rizzo, Associate Professor della SWANSON School of Engineering della University of Pittsburgh. La collaborazione riguarda non solo l'analisi di segnali retinici mediante tecnica EMD (Empirical Mode Decomposition) e la costruzione e istruzione di una rete neurale per il processing dei segnali, ma anche l'analisi di altre tipologie di segnali biomedici, quali i segnali spirometrici e polisomnografici, forniti dall'Ospedale di Desenzano sul Garda (referente: prof. Rinaldo).

Nell'ambito di questa tematica di ricerca, la sottoscritta è stata co-tutor della dottoranda Rosita Barraco (XXXIII Ciclo del Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata- Università di Palermo) per la ricerca dal titolo: "*Studio di sistemi complessi di interesse in Fisica Applicata tramite differenti metodologie di analisi*".

5) *Studio dello sviluppo di resistenza a terapie antitumorali, attraverso la modellizzazione della dinamica stocastica evolutiva di cellule leucemiche:*

La dinamica di evoluzione delle cellule cancerogene è una tematica di ricerca molto complessa in cui scienza e medicina sono ancora soltanto nella fase della conoscenza dei meccanismi molecolari che portano all'insorgere della malattia. Lo sviluppo di un tumore è un processo multistep, caratterizzato da alterazioni genetiche del DNA delle cellule, che progressivamente trasformano le cellule normali in cellule maligne. Le neoplasie possono essere pensate come un ecosistema di cellule mutate che costantemente evolvono attraverso la selezione naturale, competono e sottraggono risorse al sistema immunitario ed eventualmente cooperano per disperdersi e colonizzare nuovi organi. Nella nostra ricerca, a partire dalle conoscenze basilari di biologia dell'evoluzione, dell'ecologia e della genetica, cerchiamo di modellizzare l'evoluzione temporale di un insieme di cellule tumorali in pazienti affetti da leucemia mieloide cronica (CML) e trattati con un farmaco antitumorale, il Gleevec- imatinib, inizialmente molto efficace, ma presto neutralizzato dall'insorgere di resistenza in una certa percentuale di pazienti, specie negli stadi più avanzati della malattia. La dinamica della progressione del cancro è modellizzata mediante un codice



Monte Carlo che studia l'evoluzione stocastica di una popolazione di N cellule che possono subire mutazioni genetiche. Come conseguenza della differente efficacia delle terapie modellizzate, vengono previsti vari scenari nella dinamica di evoluzione di cellule leucemiche trattate con imatinib e viene studiato anche il meccanismo di insorgenza della resistenza al farmaco.

Attualmente il nostro modello viene utilizzato congiuntamente ai più recenti dati sperimentali, forniti dal reparto di Ematologia del Policlinico dell'Università di Palermo (Prof.ssa C. Caracciolo e Dr. R. Barone), al fine di studiare possibili miglioramenti nella risposta all'applicazione delle moderne terapie antileucemiche.

#### Collaborazioni nazionali ed internazionali

1. E. Sherman, University of Basque Country, Bilbao, Spain & IKERBASQUE, Basque Foundation of Science (Spin noise in semiconductors)
2. M.W. Wu, Hefei National Laboratory for Physical Sciences at Microscale, University of Science and Technology of China (Spin dynamics in semiconductors)
3. P. Rizzo, University of Pittsburgh, SWANSON School of Engineering, Dept. of Civil & Environmental Engineering (USA) (Biomedical time series processing)
4. A. Fiasconaro, Departamento de Física de la Materia Condensada, Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, Universidad de Zaragoza (Spain) (Polymer translocation)
5. C. Fazio, N. Pizzolato, R.M. Sperandio-Mineo, Gruppo di Ricerca in Didattica della Fisica, Università di Palermo (Italy) (Open Inquiry)
6. T. González, Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Salamanca (progetto di cooperazione italo-spagnola "Simulación Monte Carlo de respuesta no lineal de semiconductores a campos externos periodicos")
7. N. Beverini, Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa (progetto PAIS-INFM HARG Harmonic Generation of millimeter Radiation in intrinsic and low-doped semiconductors)
8. P. Shiktorov, E. Starikov, Semiconductor Physics Institute di Vilnius-Lituania (Monte Carlo simulation).

#### **AMBITI DI RICERCA**

Dominique Persano Adorno, nata a Messina il 28 aprile 1972, Dottore di Ricerca in Fisica Applicata, è Professore Associato di FIS/07 (**FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)**) presso il Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo. A partire dal 2007 la sottoscritta ha cercato di trasferire il know-how di metodologie fisiche (teoriche, computazionali e sperimentali) acquisito nello studio della superconduttività ad alta temperatura critica e della fisica dei semiconduttori (Spettroscopia, metodo Monte Carlo, analisi statistica, modellizzazione stocastica, interazione radiazione-materia, effetti indotti dal rumore, fenomeni di Noise Enhanced Stability (NES), dinamiche di rilassamento, fenomeni non lineari, meccanismi di interazione, ecc), a diversi contesti applicativi, focalizzando la propria attività sullo studio degli aspetti dinamici e statistici di sistemi complessi di interesse in Fisica Applicata, Biofisica e bioingegneria.

In particolare, la sottoscritta si occupa di:

- 1) *Analisi di serie temporali biomediche;*

2) *Modellizzazione della dinamica stocastica evolutiva di cellule leucemiche;*

3) *Dinamica di translocazione dei polimeri attraverso membrane in presenza di stati metastabili;*

4) *Inquiry based Science Education e Didattica della Fisica;*

5) *Studio, deposizione e caratterizzazione di film sottili di biossido di vanadio per applicazioni mediche e ambientali;*

6) *“Analisi della dinamica di rilassamento dello spin elettronico, studio dei fenomeni non lineari e influenza del rumore in sistemi complessi a semiconduttore.*

Home page: [www.unipa.it/dominique.persanoadorno/](http://www.unipa.it/dominique.persanoadorno/)

Orcid ID:0000-0001-7655-1114

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/DominiquePersanoAdorno2>

ResearcherID: A-8892-2016 + DSB-8968-2022 + DUX-1013-2022

Scopus Author ID: 6506848212 + 7006530811

Publons: <https://publons.com/wos-op/researcher/2316865/dominique-persano-adorno/>

h-index: **15**